

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-048713

(43)Date of publication of application : 01.03.1991

(51)Int.Cl.

**G01C 17/28**

**(21)Application number : 01-184260**

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1989

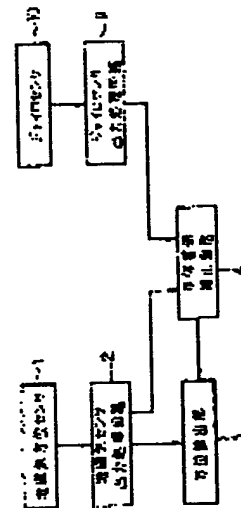
(72)Inventor : UENO YASUSHI  
TAKANO KENJI

**(54) AZIMUTH METER FOR VEHICLE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To accurately obtain the center value of an output circle and to eliminate the need for a one-turn travel for correction by storing the reliability of a predicted center value corresponding to the quantity of azimuth variation from a last correction time previously in the form of a standard deviation.

CONSTITUTION: An earth magnetism azimuth sensor 1 decomposes an earth magnetism component into two orthogonal components on a horizontal plane and outputs the earth magnetism components in the direction as electric signals represented by coordinates. The output of the sensor 1 is converted by an earth magnetism sensor output processing circuit 2 into a digital signal and an azimuth detection part 3 detects the travel direction of the vehicle according to the output signal. Further, a gyro-sensor output circuit 11 integrates the output of a gyro-sensor 10 which outputs angular velocity information on the vehicle to detect the quantity of variation in the angle of the vehicle. A vehicle body magnetism correction circuit 4 is composed principally of a microcomputer to calculate the predicted center value of the output circle according to the output value of the sensor 1, stores the reliability of the predicted center value corresponding to the azimuth variation quantity from the last correction time previously in the form of the standard deviation, and obtains the weighted value of the predicted center value according to the standard deviation.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-48713

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月1日

G 01 C 17/28

C

7414-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 車両用方位計

⑯ 特 願 平1-184260

⑰ 出 願 平1(1989)7月17日

⑱ 発 明 者 上 野 裕 史 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑲ 発 明 者 高 野 憲 治 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

㉑ 代 理 人 弁理士 和田 成則

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両用方位計

## 2. 特許請求の範囲

1. 地磁気方位センサによって地磁気成分を水平面上で互いに直交する2方向の成分として検出し、出力円の中心値から上記2方向の地磁気成分が示す座標位置へ向かう方向に基づいて車両の走行方位を求める車両用方位計において、

車両の方位変化量を検出する方位変化量検出手段と、

出力円の予想中心値を算出する予想中心値算出手段と、

上記予想中心値の標準偏差値を方位変化量をパラメータとして予め記憶する標準偏差値記憶手段と、

上記標準偏差値記憶手段に記憶された標準偏差値を参照しつつ検出された車両の方位変化量に基づいて上記予想中心値の標準偏差値を算出する標準偏差値算出手段と、

標準偏差値算出手段によって算出された標準偏差値に基づき上記予想中心値の重み付け値を算出する予想中心値重み付け値算出手段と、

予想中心値重み付け値算出手段によって算出される予想中心値の重み付け値に基づき新中心値を算出する新中心値算出手段と、

新中心値の重み付け値を算出する新中心値重み付け値算出手段と、

を備えることを特徴とする車両用方位計。

## 3. 発明の詳細な説明

## 《産業上の利用分野》

この発明は、地磁気方位センサの出力値で示される座標位置へ該センサの出力円中心値から向かう方向を車両の走行方位として検出する車両用方位計に関する。

## 《従来の技術》

地磁気方位センサを用いて車両の走行方位を検出する装置としては、特開昭59-100812号公報に記載のものが知られている。

この装置は、一対の巻線が水平姿勢で直交され

ており、それら巻線では鎖交地磁気成分に応じた地磁気成分検出電圧（出力値）が各々得られている。

そして、均一な地磁気中で車両が周回走行されると、それら巻線の検出電圧で示される座標により座標平面上で円（地磁気方位センサの出力円）が描かれる。

さらに、車両の通常走行中には、両巻線の検出電圧で示される座標位置へ出力円中心値から向かう方向が車両の走行方位として求められている。

ここで、車体が着磁すると、出力円の中心値が移動し、このため走行方位検出に誤差が生ずる。そして、この場合には車両の周回走行が行われ、その間に地磁気方位センサの出力値をサンプリングし、出力円座標上でX軸、Y軸と交差する4点の出力値が得られた場合、これらサンプリング出力値を平均して出力円の中心値が補正されるよう構成されている。

〈発明が解決しようとする問題点〉

しかしながら、上記の如き従来装置にあっては、

位変化量が検出されている。

予想中心値算出手段bでは、出力円の予想中心値が算出されている。

標準偏差値記憶手段cでは、上記予想中心値の標準偏差値が方位変化量をパラメータとして予め記憶されている。

標準偏差値算出手段dでは、上記標準偏差値記憶手段cに記憶された標準偏差値を参照しつつ検出された車両の方位変化量に基づいて上記予想中心値の標準偏差値が算出されている。

予想中心値重み付け値算出手段eでは、標準偏差値算出手段dによって算出された標準偏差値に基づき上記予想中心値の重み付け値が算出されている。

新中心値算出手段fでは、予想中心値重み付け値算出手段eによって算出される予想中心値の重み付け値に基づき新中心値が算出されている。

新中心値重み付け値算出手段gでは、新中心値の重み付け値が算出されている。

〈作用〉

補正を行なう場所の磁場環境が悪い場合でも、わずかに4点のサンプリング出力値を用いて平均化処理を行なうので、精度良く中心座標位置（中心値）を得ることができず、しかも補正に際しては運転者に1周旋回走行を強いるという問題点があった。

〈発明の目的〉

この発明は、上記問題点に鑑み、精度良く出力円の中心値が得られ、しかも補正のために1周旋回走行をしなくて済む車両用方位計を提供することを目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

上記問題点を解決するために、本発明は第1図のように構成されている。

この車両用方位計においては、地磁気方位センサ1によって地磁気成分を水平面上で互いに直交する2方向の成分として検出し、出力円の中心値から上記2方向の地磁気成分が示す座標位置へ向かう方向に基づいて、車両の走行方位が求められている。

そして、方位変化量検出手段aでは、車両の方

この発明では、地磁気方位センサの出力値等に基づいて出力円の予想中心値を算出するとともに、予め前回補正時からの方位変化量に対応した上記予想中心値の信頼度を標準偏差の形で記憶しておき、この標準偏差に基づき予想中心値の重み付け値を得る。そして、新中心値はこの重み付け値に基づいて算出する。

〈実施例の説明〉

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

第2図には本発明が適用されたナビゲーションシステムの基本構成が示されており、後に詳述する地磁気方位センサ1では地磁気成分が水平面上における直交2方向成分に分解され、各方向の地磁気成分が座標で示す電気信号として出力されている。

2は上記地磁気方位センサ1の出力をデジタル信号に変換する地磁気センサ出力処理回路、3は地磁気センサ出力処理回路2の信号に基づいて車両の走行方位を検出する方位検出部である。一方、

10は車両の角速度情報を出力するジャイロセンサ、11はジャイロセンサ10の出力を積分処理して車両の角度変化量を検出するジャイロセンサ出力処理回路、4は本発明の特徴的部分である車体着磁補正回路でマイクロコンピュータを中心として構成されている。

次に、第3図には地磁気方位センサ1が示されており、環状のパーマロイコア6には、互いに直交する巻線7X、7Yが設けられている。

そして、そのパーマロイコア6には、巻線8が巻回されており、巻線8は第4図のようにパーマロイコア6が飽和する直前まで励磁電源9により通電されている。

以上の地磁気方位センサ1が無磁界中におかれると、各々通る磁束 $\Phi_1$ 、 $\Phi_2$ は第5図のように大きさが同じで方向が反対となる。

従って、巻線7Xに鎖交する磁束が0となると、その検出電圧 $VX = -N d\Phi / dt$  (Nは巻数) も0となり、同様に巻線7Yの検出電圧 $VY$ も0となる。

(1)式、第(2)式で各々示される。

$$VX = KB \cos \theta \quad (1)$$

$$VY = KB \sin \theta \quad (2)$$

従って、第8図のように車両の輻方向を基準とすれば、その走行方向を示す角度 $\theta$ は、

$$\theta = \tan^{-1} (VX / VY) \quad (3)$$

で示される。

そして、上記第(1)式および第(2)式から理解されるように、均一な地磁気 $H_e$ 中で車両が周回走行されると、巻線7X、7Yの検出電圧 $VX$ 、 $VY$ で示される座標により、第9図のように $X-Y$ 平面座標上で円(地磁気方位センサ1の出力円)が描かれ、その出力円は次式で示される。

$$VX^2 + VY^2 = (KB)^2 \quad (4)$$

このように、巻線7X、7Yの検出電圧 $VX$ 、 $VY$ で定まる座標が出力円上に存在するので、方位検出部3ではその座標点(出力点)へ出力円の中心値0から向かう方向が車両の走行方位として検出される。

ここで、その車両の車体が着磁して、例えば第

さらに、この地磁気方位センサ1へ第3図のように地磁気 $H_e$ が巻線7Xに対し直角に加わると、パーマロイコア6内において磁束密度 $B_e = \mu H_e$  ( $\mu$ はパーマロイコアの透磁率)だけ磁束にバイアスが与えられ、磁束 $\Phi_1$ 、 $\Phi_2$ は第6図のように非対象となる。

従って、巻線7Xには第7図に示される波形の検出電圧 $VX$ が得られる。

また、巻線7Yに対して地磁気 $H_e$ が平行であるので、その巻線7Yに地磁気 $H_e$ が交わることはなく、このため巻線7Yには電圧 $VY$ が生ずることはない。

この地磁気方位センサ1は、第8図のように水平姿勢で車両に搭載されており、例えば同図のように地磁気 $H_e$ がその巻線7X、7Yに交わり、その結果、それら巻線7X、7Yには地磁気 $H_e$ に応じた検出電圧 $VX$ 、 $VY$ (出力値)が各々得られる。

それら検出電圧 $VX$ 、 $VY$ は、値 $K$ を巻線定数、値 $B$ を地磁気 $H_e$ の水平分力とすれば、次の第

10図のように地磁気 $H_e$ とともにその着磁により磁界 $G$ が巻線7X、7Yに鎖交すると、第11図のように波線位置から実線位置へ出力円が移動する。

その結果方位検出部3で行われる車両の走行方位検出に誤差が生ずることになる。そこで、車体着磁補正回路4では出力円中心値の補正処理がなされる。

以下、第12図のフローチャートを参照しながら、本実施例の特徴的部分である車体着磁補正回路4の処理手順について詳述する。

プログラムがスタートされると、まず単位時間毎に出力される地磁気方位センサ1の出力値( $VX$ 、 $VY$ )およびジャイロセンサ10の出力値 $\theta$ を記憶する(ステップ100)。

こうして、逐次地磁気方位センサ1およびジャイロセンサ10の出力値が記憶されると、次にこれらの記憶出力数がN個に達したか否かが調べられる(ステップ102)。

これは、前回中心値が補正されてから一定数

上の出力値データが得られた場合にのみ、以下の中心値補正処理を行うためである。

従って、記憶された出力値の数がN個に達していない場合（ステップ102でNO）、さらにデータ収集を継続する。

一方、記憶された出力値の数がN個に達している場合（ステップ102でYES）、次にはジャイロセンサ出力処理回路11によって検出される方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $20^\circ$ 以上になったか否かが調べられる（ステップ104）。

これは、直線路走行中の場合のように単位時間毎に出力される出力値データはN個以上集められた場合でも、方位変化がほとんどない場合があるからで、このような場合における中心値補正処理を回避するためである。

なお、この例では、ジャイロセンサ10の出力値 $\theta_0$ により走行方位の変化量を調べているが、これは周囲の磁場環境が悪い場合地磁気方位センサ1によって検出される方位変化量の精度が悪化し、一定の短い時間に限っては、ドリフトの影響

があるとはいえジャイロセンサ10の出力値 $\theta_0$ によって検出される方位変化量 $\Delta\theta_0$ の方が精度が良いためである。

従って、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $20^\circ$ 未満の場合（ステップ104でNO）、最新のN/2個のデータのみを残して残余のデータを消去する（ステップ106）。そして、再びデータ収集を継続する。

一方、車両の方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $20^\circ$ 以上の場合（ステップ104でYES）、次に方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 以上あるか否かを調べる（ステップ108）。

そして、以下、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 以上あるか否かに基づいて異なる手法により出力円の予想中心値（ $x_0$ ,  $y_0$ ）が算出されることになる。

すなわち、まず方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 以上の場合（ステップ108でYES）、第13図に示す手法により予想中心値（ $x_0$ ,  $y_0$ ）が算出されることになる（ステップ110）。

なお、この手法は本出願人が先に提案した実願昭63-41579号に記載のものと同一であるのでここでは詳述しないが、以下簡単に説明する。

すなわち、この処理では、まず出力円の仮想中心値としてその時点での中心値（ $X_c$ ,  $Y_c$ ）を（ $X_0$ ,  $Y_0$ ）として初期化する。また、出力円の仮想半径 $R_0$ を、地磁気の平均的出力値である300mG（ミリガウス）相当の大きさで初期化する（ステップ200）。

こうして、仮想中心値（ $X_0$ ,  $Y_0$ ）および仮想半径 $R_0$ が得られると、これらの仮想値を用いて、以下最小二乗法の演算手法による予想中心値（ $x_0$ ,  $y_0$ ）の算出処理が行われる。

この処理に当たっては、まず仮想中心値（ $X_0$ ,  $Y_0$ ）と地磁気方位センサ1の出力値（ $X(i)$ ,  $Y(i)$ ）で示される座標上の距離と、仮想半径 $R_0$ で示される座標上の距離との差の二乗和Jが算出される（ステップ210）。

ところで、二乗和Jを最小にするということは、二乗和Jを最小にする $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $R_0$ を求める

ことに帰着する。

そして、この場合、二乗和Jの $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $R_0$ に関する導関数を求め、これが0となる必要条件となる（ステップ220）。

そこで、この例では、Newton-Raphson法を用いて、 $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $R_0$ の修正値 $m$ ,  $n$ を求める（ステップ230）。

そして、この例では、上記修正値 $m$ ,  $n$ が設定値以下となった場合の $X_0$ ,  $Y_0$ を予想中心値とする。

すなわち、上記修正値 $m$ ,  $n$ の値が所定の基準値と比較され、全ての値が該基準値より小さい場合（ステップ240でYES）、そのときの $X_0$ ,  $Y_0$ の値を、出力円の予想中心値（ $x_0$ ,  $y_0$ ）とするものである（ステップ260）。

一方、上記修正値が1つでも所定の基準値より大きい場合（ステップ240でNO）、 $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $R_0$ を修正し（ステップ250）、これを新しい仮想中心値および仮想半径とし、再びステップ220以下の処理を繰り返すことになる。

そして、以下所定の修正量が得られるまでステップ220～250の処理を繰り返す。

以上が、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 以上の場合の予想中心値 $(x_0, y_0)$ の算出手法である。

一方、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 未満の場合(ステップ108でN0)、第14図に示す手法により予想中心値を算出する(ステップ112)。この手法は、本出願人が先に提案した実願昭63-8328号に記載のものと同一の手法であるが、以下この手法を簡単に説明する。

この処理においては、まずその時点のジャイロセンサ10による検出方位 $\theta_0$ を $\theta_{01}$ として記憶する(ステップ300)。

次に、前回の中心値補正処理時の検出方位 $\theta_0$ を $\theta_{02}$ として読み出す(ステップ310)。

そして、次には $\theta_{01}$ と $\theta_{02}$ の方位差 $\Delta\theta_0$ を算出する(ステップ320)。なお、この場合、 $\Delta\theta_0$ は $20^\circ$ 以上 $90^\circ$ 未満である。

次に、 $\theta_{01}$ のVX-VY座標上の位置をA、 $\theta_{02}$ のVX-VY座標上の位置をBとして、第

15図に示す如く、VX-VY座標上に点A( $VX_1, VY_1$ )および点B( $VX_2, VY_2$ )を設定する。

ここで、2点A、Bから出力円の半径相当距離 $R_0$ の位置にあって、しかも $\angle ACB = \Delta\theta_0$ となる点を予想中心値C( $x_0, y_0$ )として求める。

そして、これはステップ330に示される式により予想中心値 $(x_0, y_0)$ を求めることに等しい。

以上が、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 未満である場合の予想中心値の算出手法である。

こうして方位変化量 $\Delta\theta_0$ の大きさによって、異なる手法により予想中心値 $(x_0, y_0)$ が得られると、次に予想中心値の重み付け値Knを算出する。

ところで、この実施例では、予想中心値 $(x_0, y_0)$ の重み付け値Knを算出するに際しては、まず方位変化量をパラメータとする予想中心値 $(x_0, y_0)$ の標準偏差値 $\sigma_n$ を求め、この標

準偏差値 $\sigma_n$ の大きさに基づいて予想中心値 $(x_0, y_0)$ の重み付け値Knを求めている。

第16図には、方位変化量をパラメータとする予想中心値 $(x_0, y_0)$ の標準偏差値が示されている。同図において○印で示された点は多くのシュミレーション実験等によって得られた標準偏差値(実測値)であり、(a)には方位変化量が $90^\circ$ 以上の場合、(b)には方位変化量が $20^\circ$ 以上 $90^\circ$ 未満の場合が示されている。

そして、この実施例では、上記実測値に基づいて、予め装置側に方位変化量をパラメータとする標準偏差値 $\sigma_n$ の計算式(第16図における直線 $A_1$ や曲線 $A_2$ に相当する)が記憶されている。従って、方位変化量が検出された場合、上記計算式を適用し、これによって方位変化量に対応した標準偏差値を求めている。

ところで、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 以上の場合であって、第13図に示される手法により予想中心値が求められる場合(ステップ110)、以後の標準偏差値算出処理においてはジャイロセン

サ10によって検出される方位変化量 $\Delta\theta_0$ の値を用いず、地磁気方位センサ1の出力値によって検出される方位変化量 $\Delta\theta_m$ の値を用いる(ステップ114)。そして、この場合、ステップ110によって求められた予想中心値 $(x_0, y_0)$ を出力円中心値として $\Delta\theta_m$ の算出を行う。

これは、ジャイロセンサ10によって検出される方位変化量 $\Delta\theta_0$ が大きい場合、ジャイロセンサ10のドリフトの影響による検出誤差を無視し得ず、かえってステップ110の処理によって得られた予想中心値 $(x_0, y_0)$ を基準とする地磁気センサ出力値による方位変化量 $\Delta\theta_m$ の方が信頼性が高いからである。

こうして、地磁気方位センサ1の出力値に基づく方位変化量 $\Delta\theta_m$ が求められると、次に $\Delta\theta_m$ が $143^\circ$ 以上であるか否かが調べられる(ステップ116)。

これは、第16図(a)に示す如く、方位変化量 $\Delta\theta_m$ が $143^\circ$ 付近で標準偏差値 $\sigma_n$ の算出式の傾きが変化しているからである。

ここで、 $\Delta\theta_M$ が $143^\circ$ 以上の場合(ステップ116でYES)、次式により標準偏差値 $\sigma_n$ の算出を行う(ステップ120)。

$$\sigma_n = -0.02\Delta\theta_M + 6.3 \quad (5)$$

一方、 $\Delta\theta_M$ が $143^\circ$ 未満の場合(ステップ116でNO)、次式により標準偏差値 $\sigma_n$ の算出を行う(ステップ118)。

$$\sigma_n = -0.2\Delta\theta_M + 3.2 \quad (6)$$

また、方位変化量 $\Delta\theta_0$ が $90^\circ$ 未満で第14図に示す手法により予想中心値( $x_n$ ,  $y_n$ )が得られた場合、ジャイロセンサ10のドリフトの影響は少ないので、ジャイロセンサ10によって検出された方位変化量 $\Delta\theta_0$ に基づいて第16図(b)のグラフを適用し、次式により標準偏差値 $\sigma_n$ を算出する(ステップ122)。

$$\sigma_n = 250/\Delta\theta_0 + 3 \quad (7)$$

ところで、上記(5)、(6)および(7)の各式によって算出された標準偏差値 $\sigma_n$ は、予想中心値( $x_n$ ,  $y_n$ )の分散度を見ているものである。従って、標準偏差値 $\sigma_n$ の値が小さいほど

標準偏差値 $\sigma_{cn}$ はもとの中心値( $X_c$ ,  $Y_c$ )の標準偏差値 $\sigma_c$ とステップ118, 120, 122で算出された標準偏差値 $\sigma_n$ 、およびこの標準偏差値 $\sigma_n$ の重み付け値 $K_n$ から次式で得られる(ステップ128)。

$$\sigma_{cn} = \sqrt{\frac{K_c \cdot \sigma_c^2 + K_n \cdot \sigma_n^2}{K_c + K_n}} \quad (10)$$

従って、このときの新中心値の重み付け値 $K_c$ は $\sigma_{cn}$ の逆数として次式で得られることになる。

$$K_{cn} = 1/\sigma_{cn} \quad (11)$$

こうして新中心値( $X_{cn}$ ,  $Y_{cn}$ )および新中心値の重み付け値 $K_{cn}$ が得られると、走行中さらに第12図に示す処理が繰り返されることになる。

本実施例に係わる車両用方位計は、上記の如く、走行中に収集した地磁気方位センサ1やジャイロセンサ10の出力に基づいて予想中心値を得るとともに、それら予想中心値の信頼性を標準偏差値の形で算出する。そして、該標準偏差値に基づい

予想中心値の信頼度は高いことになる。

そこで、上記の如くして各方位変化量に基づく標準偏差値 $\sigma_n$ が求められると、 $\sigma_n$ の逆数で予想中心値( $x_n$ ,  $y_n$ )の重み付け値 $K_n$ を求める(ステップ124)。

なお、この場合、 $\sigma_n$ の逆数のべき数を予想中心値の重み付け値 $K_n$ とすることもできる。

こうして、予想中心値( $x_n$ ,  $y_n$ )およびその重み付け値 $K_n$ が得られると、現在(前回補正時のもの)の中心値を( $X_c$ ,  $Y_c$ )、該中心値( $X_c$ ,  $Y_c$ )の重み付け値を $K_c$ として、新中心値( $X_{cn}$ ,  $Y_{cn}$ )が次式によって得られる(ステップ126)。

$$X_{cn} = \frac{K_c X_c + K_n x_n}{K_c + K_n} \quad (8)$$

$$Y_{cn} = \frac{K_c Y_c + K_n y_n}{K_c + K_n} \quad (9)$$

一方、正規分布の加法性より、上記標準偏差値 $\sigma_n$ の分散に関しては加法性が保証されるので、(8)、(9)式によって得られる新中心値の標

で予想中心値の重み付けを行い、その重み付け値に基づき新中心値を算出するので、新中心値を精度良く得ることができることになる。

また、走行中このような補正処理を続けながら走行するので、走行するに従ってより中心値の精度が高まっていくことになる。

#### 《発明の効果》

本発明に係わる車両用方位計は、上記の如く、地磁気方位センサの出力値等に基づいて予想中心値を算出するとともに、予め前回補正時からの方位変化量に対応した上記予想中心値の信頼度を標準偏差の形で記憶しておき、この標準偏差値に基づき予想中心値の重み付け値を得る。そして、新中心値はその重み付け値に基づいて算出するので、精度良く出力円の中心座標位置が得られ、しかも補正のために1周旋回走行をしなくて済む等の効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はクレーム対応図、第2図は本発明の基本構成を示すブロック図、第3図は地磁気方位セ



ンサの構成説明図、第4図は地磁気方位センサの励磁特性説明図、第5図は無磁界中における地磁気方位センサのパーマロイコアでの磁束変化を示す特性図、第6図は地磁気方位センサの検出作用説明図、第7図は地磁気方位センサの検出電圧特性図、第8図は車両走行方位の説明図、第9図は出力円説明図、第10図は地磁気方位センサに地磁気以外の磁界が加わった状態を示す説明図、第11図は車体着磁による出力円の移動を示す説明図、第12図は本発明の処理手順の全体を示すゼネラルフローチャート、第13図は予想中心値を得る場合の処理手順を示すフローチャート、第14図は他の手法により予想中心値を得る場合の処理手順を示すフローチャート、第15図は第14図の手法により予想中心値を求める場合の算出作用説明図、第16図は予想中心値の標準偏差値の説明図である。

4…車体着磁補正回路

10…ジャイロセンサ

11…ジャイロセンサ出力処理回路

特許出願人 日産自動車株式会社

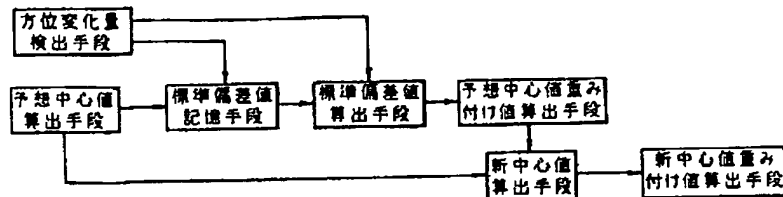
代理人 弁理士 和田 成 則

1…地磁気方位センサ

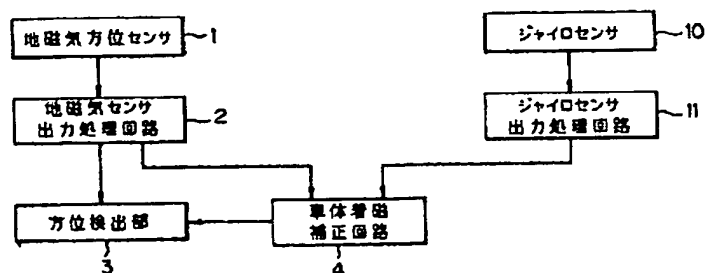
2…地磁気センサ出力処理回路

3…方位検出部

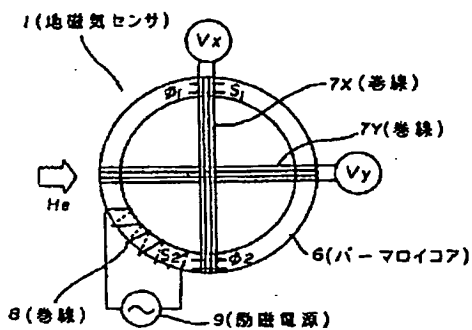
第 1 図



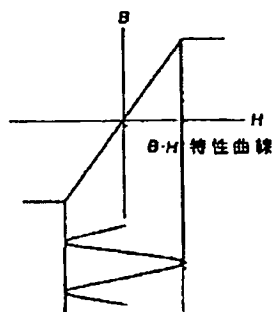
第 2 図



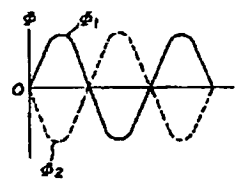
第 3 図



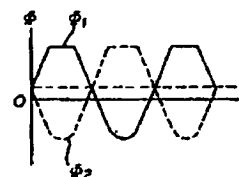
第 4 図



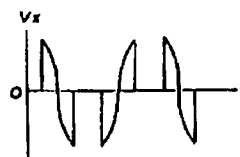
第 5 図



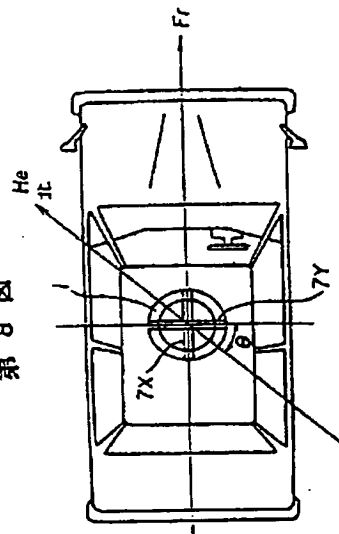
第 6 図



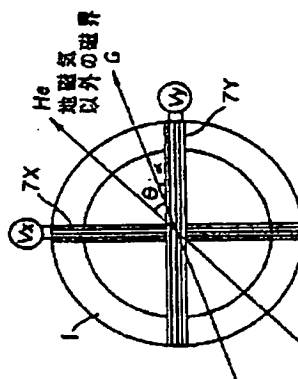
第 7 図



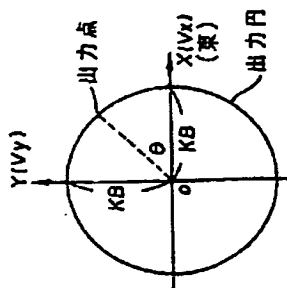
第 8 図



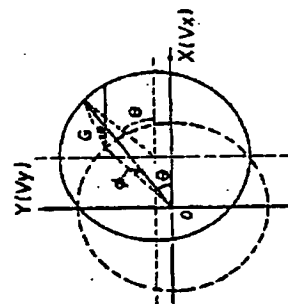
第 10 図



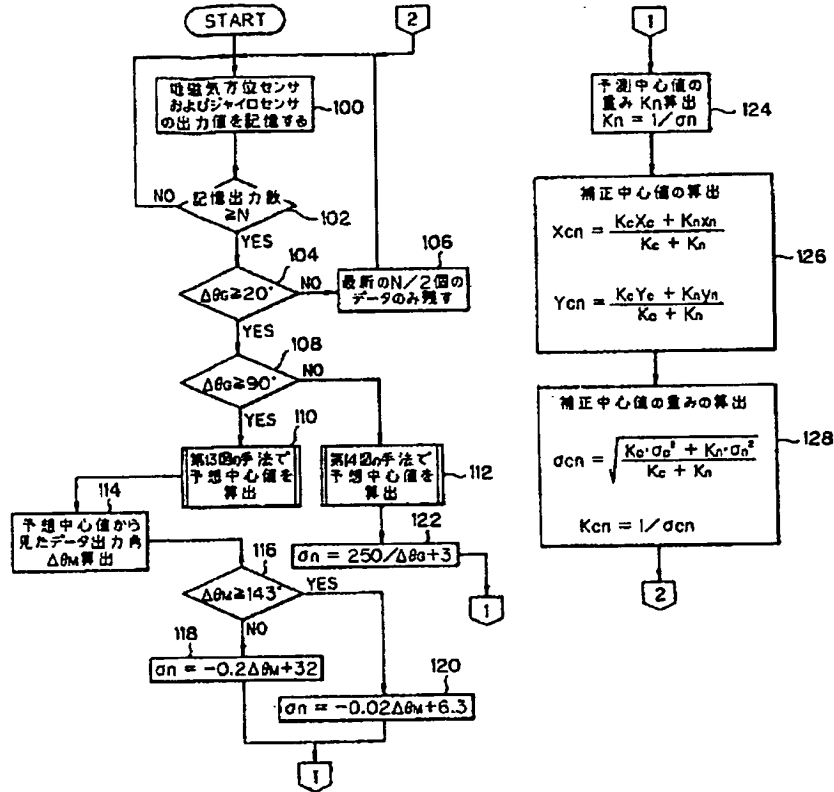
第 9 図



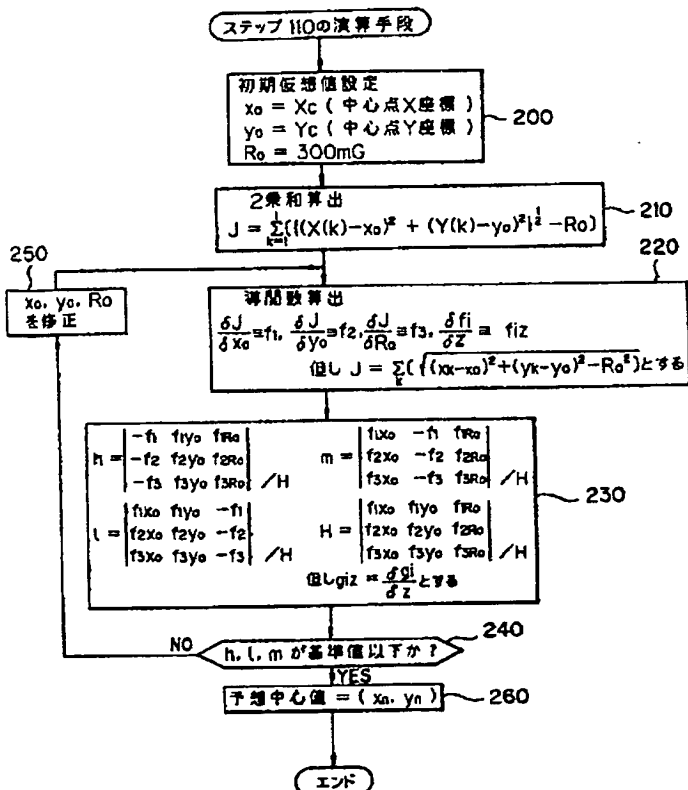
第 11 図



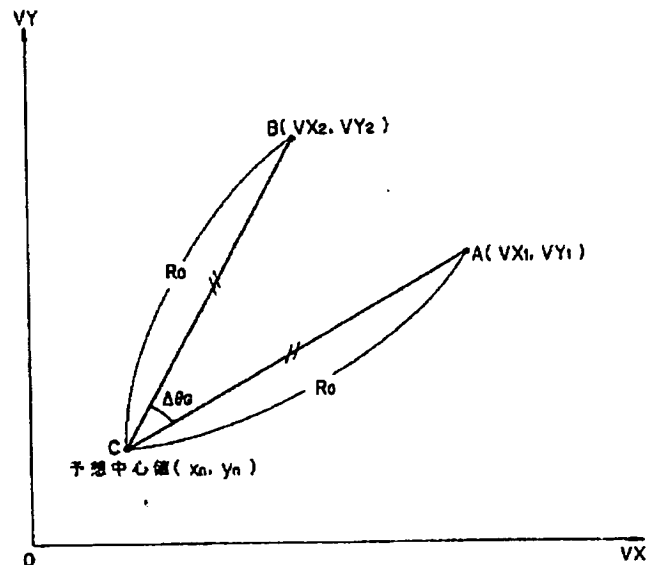
第 12 図



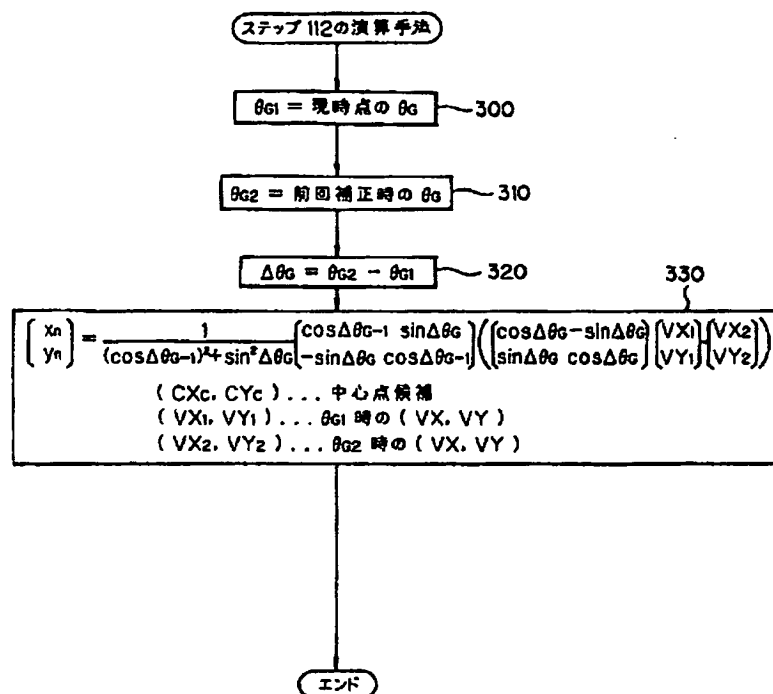
第 13 図



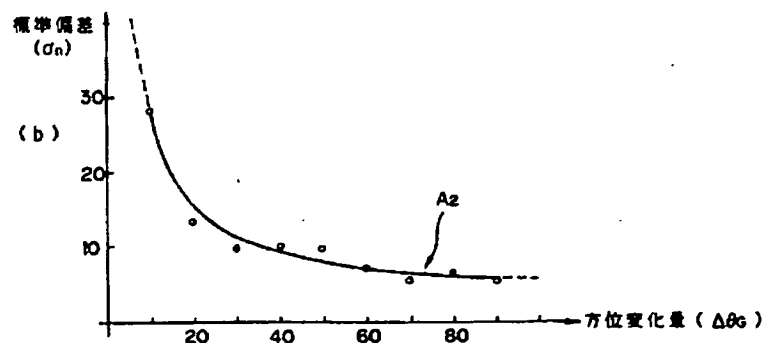
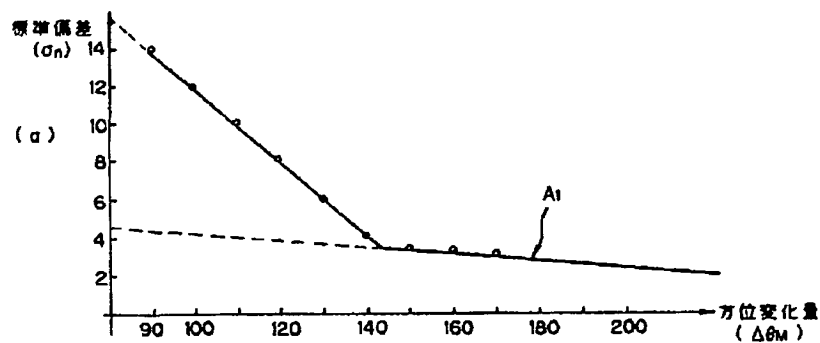
第 15 図



第 14 図



第 16 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第1区分  
【発行日】平成6年(1994)4月5日

【公開番号】特開平3-48713  
【公開日】平成3年(1991)3月1日  
【年通号数】公開特許公報3-488  
【出願番号】特願平1-184260  
【国際特許分類第5版】  
G01C 17/28      C 6964-2F

### 手続補正書

平成5年6月23日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願平1-184260号

2. 発明の名称

車両用方位計

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

名称 (399) 日産自動車株式会社

代表者 辻 義文

4. 代理人 101

住所 東京都千代田区内神田1丁目15番16号

東光ビル6階 ☎03(3295)1480, 1909

氏名 (8943) 弁理士 和田 成則

5. 補正命令の日付 (自発)

6. 補正の対象

- (1) 明細書の特許請求の範囲の欄
- (2) 明細書の発明の詳細な説明の欄
- (3) 図面

### 7. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の如く補正する。

(2) 明細書第4頁第12行目～第5頁第19行目に「上記問題点を解決するために、……算出されている。」とあるのを以下の如く補正する。

「上記問題点を解決するために、本発明は第1図に示す如く構成され、

地磁気方位センサによって地磁気成分を水平面上で互いに直交する2方向の成分として検出し、出力円の中心値から上記2方向の地磁気成分が示す座標位置へ向かう方向に基づいて車両の走行方位を求める車両用方位計において、

車両走行中に検出される方位データを記憶する方位データ記憶手段aと、

上記方位データ記憶手段aによって記憶された方位データに基づき走行方位の変化量を検出する方位変化量検出手段bと、

上記方位データ記憶手段aによって記憶された方位データに基づき上記出力円の予想中心値を算出する予想中心値算出手段cと、

上記方位変化量検出手段bによって検出された方位変化量に基づいて上記予想中心値の重み付け値を算出する予想中心値重み付け値算出手段dと、

上記予想中心値重み付け値算出手段dによって算出された予想中心値重み付け値と前回中心値補正処理時に記憶された中心値重み付け値および上記予想中心値算出手段cによって算出された予想中心値に基づき新中心値および新中心値重み付け値を算出する新中心値および新重み付け値算出手段eと、

上記新中心値および新重み付け値算出手段eで算出された新中心値および新重み付け値を新中心値および新重み付け値として記憶する新中心値および新重み付け値記憶手段fと、

を備えることを特徴とする。」

(3) 明細書第10頁第15行目の後に以下の文章を追加する。

「なお、このステップ100の処理は特許請求の範囲の方位データ記憶手段に相当する。」

(4) 明細書第12頁第16行目の後に以下の文

章を追加する。

「なお、上記ステップ104、106、および後述するステップ116の処理は特許請求の範囲の方位変化量検出手段に相当する。」

(5) 明細書第16頁第12行目の後に以下の文章を追加する。

「なお、上記ステップ110、112の処理は特許請求の範囲の予想中心値算出手段に相当する。」

(6) 明細書第20頁第7行目の後に以下の文章を追加する。

「なお、上記ステップ124の処理は特許請求の範囲の予想中心値重み付け値算出手段に相当する。」

(7) 明細書第21頁第15行目の後に以下の文章を挿入する。

「なお、上記ステップ126、128の処理は特許請求の範囲の新中心値および新重み付け値算出手段、新中心値および新重み付け値記憶手段に相当する。」

(8) 第1図を別紙の如く補正する。

## 2. 特許請求の範囲

1. 地磁気方位センサによって地磁気成分を水平面上で互いに直交する2方向の成分として検出し、出力円の中心値から上記2方向の地磁気成分が示す座標位置へ向かう方向に基づいて車両の走行方位を求める車両用方位計において、

車両走行中に検出される方位データを記憶する方位データ記憶手段と、

上記方位データ記憶手段によって記憶された方位データに基づき走行方位の変化量を検出する方位変化量検出手段と、

上記方位データ記憶手段によって記憶された方位データに基づき上記出力円の予想中心値を算出する予想中心値算出手段と、

上記方位変化量検出手段によって検出された方位変化量に基づいて上記予想中心値の重み付け値を算出する予想中心値重み付け値算出手段と、

上記予想中心値重み付け値算出手段によって算出された予想中心値重み付け値と前回中心値補正処理時に記憶された中心値重み付け値および上記

予想中心値算出手段によって算出された予想中心値に基づき新中心値および新中心値重み付け値を算出する新中心値および新重み付け値算出手段と、

上記新中心値および新重み付け値算出手段で算出された新中心値および新重み付け値を新中心値および新重み付け値として記憶する新中心値および新重み付け値記憶手段と、

を備えることを特徴とする車両用方位計。

2. 上記予想中心値重み付け値算出手段は、上記方位変化量検出手段によって検出された方位変化量をパラメータとする予想中心値の標準偏差に基づいて算出することを特徴とする請求項1に記載の車両用方位計。

第1図

